موقع سوريا التعليمية

قناة التيلجرام

https://t.me/syriaST

سرعة التفاعل الكيميائي

تقسم السرعة إلى :

السرعة الوسطية — السرعة الخطية

1) السرعة الوسطية (v_{avg}) :

❖ ليكن التفاعل الآتي :

$$nA \rightarrow mB$$

-تكون السرعة الوسطية للمواد المتفاعلة سالبة :

$$v_{avg} = -\frac{\Delta A}{\Delta t}$$

تكون السرعة الوسطية للمواد الناتجة موجبة:

$$v_{avg} = +\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

❖ السرعة الوسطية للتفاعل كاملا يكون :

السرعة الوسطية للمواد المتفاعلة جداء مقلوب عدد مولاتها = السرعة الوسطية للمواد الناتجة جداء مقلوب عدد مولاتها

2) السرعة اللحظية v :

❖ تساوي جداء ثابت سرعة التفاعل k بتراكيز المواد المتفاعلة مرفوعة إلى قوة أمثالها .

مثال :لدينا التفاعل :

$$nA + mB \rightarrow \text{نواتج}$$

ومن يكون :

$$v = k[A]^n\,[B]^m$$

ثابت سرعة التفاعل

ملاحظة : المواد الصلبة والسائلة لا يدخلان في عبارة السرعة اللحظية $(s\,,l)$

❖ طريقة حساب رتبة التفاعل :

يكون الحساب عن طريق جمع الأمثال التفاعلية للمواد المتفاعلة (نحسب الأمثال التفاعلية من خلال جدول معطى) .

- شرح الفكرة بمثال :

	$[A]$	$[B]$	سرعة التفاعل
1	0,1	0,1	$4,0 * 10^{-5}$
2	0,1	0,2	$4,0 * 10^{-5}$
3	0,2	0,1	$16 * 10^{-5}$

إعداد :م.أحمد خاتي

طريقة الحل :

1) نحول الجدول إلى علاقات وثلاث معادلات أي :

$$v = k[A]^n\,[B]^m$$

1 $\quad 0,4 * 10^{-5} = k[0,1]^n\,[0,1]^m$

2 $\quad 0,4 * 10^{-5} = k[0,1]^n\,[0,2]^m$

3 $\quad 16 * 10^{-5} = k[0,2]^n\,[0,1]^m$

2) نسب العلاقات ونحسب لنوجد قيمة m نعيد القيام بنفس الخطوات مع تغيير احدى المعادلات لنوجد قيمة n.

3) نجمع m و n ⟸ رتبة التفاعل .

أنواع الرتب :

1. الرتبة الصفر : $v = k$
2. الرتبة الأولى : $v = k[A]^1$
3. الرتبة الثانية : $v = k[A]^2$ أو $v = k[A]^1\,[B]^1$
4. الرتبة الثالثة :

$v = k[A]^1\,[B]^1\,[C]^1$ $\quad$ $v = k[A]^2\,[B]^1$ $\quad$ $v = k[A]^3$

3) شرح بعض طلبات المسائل :

1. حساب السرعة الابتدائية :نقوم بحساب التراكيز الابتدائية من خلال :

$C_0 = \frac{CV}{V}$ — التركيز الابتدائي — الحجم المعطى — الحجم الكلي

2. أعطاك نسبة وطلب تراكيز المواد الناتجة :

$$nA + mB \rightarrow pC$$

أولا: نضع معادلة الثلاث أسطر.

ثانيا :نوجد قيمة x عبر :

من كل ---------- يتفكك منه x

من كل $100\ mol.l^{-1}$ يتفكك منه---- (نضع النسبة المتفككة)

ثالثا : نعوض قيمة x في المعادلة الثلاثة أسطر .

3. عند نهاية التفاعل وطلب احسب تراكيز المواد الناتجة :
   a. نضع : إما $[B] = 0$ أو $[A] = 0$
   b. نضع معادلة الثلاث أسطر.
   c. بعد أخذ أحد القيم تساوي الصفر:

يخرج لنا قيمة التركيز الثاني وتكون مرفوضة لو – (كانت سالبة – لا تساوي الصورة).

ملاحظة : لو كان الحلان مقبولان فيكون للمعادلة حل مضاعف.

خاص بقناة بكالوريات :@baklorea24

4) بعض الأسئلة النظرية الهامة :

هام : عزيزي الطالب أنت مطالب بدراسة كامل الدرس دون استثناء – هذه الأسئلة المهمة لتراجع منها بعد دراستك من كتابك.

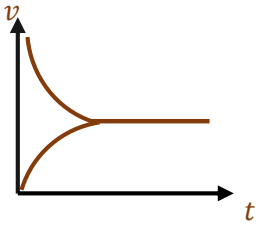
1. التعلقات :
   a. تتعلق طاقة التنشيط بطبيعة المواد المتفاعلة
   b. يتعلق ثابت سرعة التفاعل ب :
   (طبيعة المواد المتفاعلة – درجة الحرارة)
   c. تتعلق سرعة التفاعل ب :
   (طبيعة المواد المتفاعلة – درجة الحرارة-تأثير الوسيط-تأثير التركيز)
2. سؤال علل هام :
   تراكيز المواد ال (المتفاعلة \ الناتجة) (سالبة\موجبة)؟
   -لأن تراكيزها في (تناقص\تزايد) مستمر.
3. كيف نزيد من سرعة التفاعل ؟
   a. زيادة درجة الحرارة
   b. إضافة مادة مادة (حمض أو أساس) بشرط يكون موجود ضمن المواد المتفاعلة
   c. تحويل إلى برادة (حصرا لو كانت معدن)
   d. إضافة حفاز

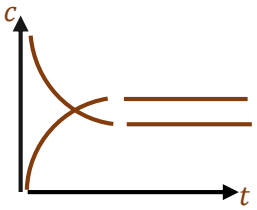
التوازن الكيميائي

1) عند بلوغ التوازن :

1) تثبت تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة
2) تتساوى سرعتي التفاعل المباشر و العكسي $v_1 = v_2$

2) الرسم البياني الخاص ببلوغ التوازن :





3) ثابت التوازن الكيميائي :

بفرض المعادلة :

$$nA + mB \rightarrow pC + qD$$

1) بدلالة التراكيز k_c :

$$k_c = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^p\,[D]^q}{[A]^n\,[B]^m}$$

2) بدلالة الضغوط الجزئية k_p :

$$k_p = \frac{p_c^p\,p_d^q}{p_A^m\,p_B^n}$$

3) العلاقة بين الثابتين :

$$k_p = k_c(RT)^{\Delta n}$$

4) يتعلق الثابتين بتغير درجة الحرارة فقط .

4) حاصل التفاعل الكيميائي Q:

- طريقة حسابها نفس طريقة ثابت التوازن بدلالة التراكيز مع اختلاف أن حاصل التفاعل يكون في حالة عدم التوازن ولدينا ثلاث حالات:

$Q < k_c$ تراكيز المواد الناتجة هي أقل من تراكيزها في حالة التوازن ومنه يرجح التفاعل المباشر على العكسي .

$Q = k_c$ التفاعل في حالة توازن .

$Q > k_c$ تراكيز المواد الناتجة هي أكبر من تراكيزها في حالة التوازن ومنه يرجح التفاعل العكسي على المباشر.

5) العوامل المؤثرة في حالة التوازن :

تأثير التركيز – تأثير تغير الضغط – تأثير تغير درجة الحرارة – تأثير الحفاز

أولا : تأثير التركيز :

ماذا ينتج عند :

a. زيادة تركيز مادة ما في تفاعل ما ؟

يختل التوازن ويرجح التفاعل بالاتجاه ....
(((((عزيزي الطالب انت عندك سهمين بالمعادلة ف عند زيادة التركيز الخاص بمادة ما بتقولل يرجح بالاتجاه الي السهم عاطي ظهروو للمادة)))))))

b. نقصان تركيز مادة ما في تفاعل ما ؟

يختل التوازن ويرجح التفاعل بالاتجاه ....
(((((عزيزي الطالب انت عندك سهمين بالمعادلة ف عند نقصان التركيز الخاص بمادة ما بتقولل يرجح بالاتجاه الي السهم عاطي وجهووو للمادة)))))))

إعداد :م.أحمد خاتي
خاص بقناة بكالوريات :@baklorea24

ثانيا :تأثير تغير الضغط :

ننظر لعدد المولات

عدد المولات :
- الأقل : زيادة الضغط
- الأكثر: نقصان الضغط

ملاحظة : عندما يكون عدد المولات متساوي للطرفين يكون التوازن غير متأثر بتغير الضغط

ثالثا :تأثير تغير درجة الحرارة :

-لدينا نوعين من التفاعلات :
- الناشر للحرارة: $\Delta H < 0$
- الماصة للحرارة: $\Delta H > 0$

-زيادة درجة الحرارة :يرجح التفاعل بالاتجاه الماص للحرارة

-نقصان درجة الحرارة :يرجح التفاعل بالاتجاه الناشر للحرارة

رابعا :تأثير الحفاز على حالة التوازن :

إضافة الحفاز إلى تفاعل متوازن يؤدي إلى زيادة السرعتين المباشر والعكسي بالمقدار نفسه أي لا يؤثر على حالة التوازن و إنما يسرع من الوصول إليه .

6) حساب ثابت التوازن من خلال المعادلات :

لدينا ثلاث حالات :

1. المعادلة مضروبة بعدد عن الأصلية >>الثابت يصبح مرفوعة إلى قوة هذا العدد :

$$k_c^{`} = k_C^a$$

2. المعادلة معكوسة عن المعادلة الأصلية (مبدلين بين المواد المتفاعلة والناتجة) >>الثابت يصبح مقلوب قيمة الثابت المعطى :

$$k_c^{`} = \frac{1}{k_c}$$

3. ثابت التوازن للتفاعلات الغير أولية (تتم على مراحل)>>يكون الثابت جداء ثوابت التوازن للمراحل التي تشكل هذا التفاعل .

$$k_c = k_{c1} + k_{c2} + \cdots$$